

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 18 693.6

REC'D 27 MAY 2003

WIPO PCT

Anmeldetag:

26. April 2002

Anmelder/Inhaber:

PVT Probenverteiltechnik GmbH, Waiblingen/DE

Bezeichnung:

Anordnung und Verfahren zur Analyse von
Körperflüssigkeit

Priorität:

19.01.2002 DE 102 05 773.7

IPC:

G 01 N 33/483

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hiebinger



Patentanwältin
Dr. rer. nat. Martina Winter
Dipl.-Chem.
European Patent Attorney
European Trademark Attorney

Anwaltsakte P 501 002

22.04.2002

Anmelder:

PVT Probenverteiltechnik GmbH
Maybachstr. 30
71332 Waiblingen

PATENTANMELDUNG

Titel: Anordnung und Verfahren zur Analyse von Körperflüssigkeit

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung sowie ein Verfahren zur Analyse von Körperflüssigkeiten.

Vor der Analyse von Körperflüssigkeit, wie Blutserum oder Blutplasma, werden zentrifugierte Proben von Körperflüssigkeit daraufhin untersucht, ob sie „gut“, d.h. für die Analyse tauglich sind oder ob sie aufgrund von Verunreinigungen oder bestimmter Krankheitsbilder verfärbt oder getrübt sind. Dies ist bspw. der Fall, wenn sogenannte Clots (Zusammenballungen fester Inhaltsstoffe) in der Blutprobe enthalten sind oder wenn die Blutproben hämolytisch, lipämisch oder ikterisch sind. Die Erkennung erfolgt gegenwärtig in manueller Weise durch visuelle Inaugenscheinnahme der Proben, bevor dieselben weiterverarbeitet werden. Diese Vorgehensweise ist zeitaufwendig und arbeitsintensiv, sie führt zu Fehlern im nachfolgenden Laborbetrieb und hat Ausfallzeiten von Analysegeräten und zeitaufwendige Nacharbeit zur Folge.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu schaffen, mit der die Qualität der zu analysierenden Körperflüssigkeit sowie ihre Menge zuverlässig bestimmbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass zur Bestimmung der Qualität und der Menge der Körperflüssigkeit ein Bildaufnahmegerät vorgesehen und mit einer elektronischen Bildauswertevorrichtung verbunden ist. Das Bildaufnahmegerät nimmt ein Bild der zu analysierenden Körperflüssigkeit auf. Dieses Bild wird von der Bildauswertevorrichtung ausgewertet. Damit ist eine zuverlässige, schnelle und selbsttätige maschinelle Bestimmung der Qualität und Menge der zu analysierenden Körperflüssigkeit möglich. Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren erlauben eine wesentliche Automatisierung und Rationalisierung der Analyse von Blutproben und damit eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Das Bildaufnahmegerät kann bspw. eine photographische Stehbildkamera, eine Farbbildkamera, eine Videokamera oder eine Spektralkamera sein. Auch andere optische Geräte zur Aufnahme von Bildern bzw. Bilddateien sind selbstverständlich brauchbar.

6

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass die erfindungsgemäße Anordnung so ausgebildet ist, dass die Körperflüssigkeit in einem lichtreflexarmen, wenn möglich in einem lichtreflexfreien Raum in einem Behältnis bereitgestellt und dass das Bildaufnahmegerät auf das in einer Analyseposition befindliche Behältnis ausgerichtet und fokussiert ist. Damit lassen sich qualitativ besonders gute Aufnahmen erzielen, so dass die automatische Bildauswertung möglichst wenig fehlerbehaftet ist.

Dabei kann das Bildaufnahmegerät in seiner vertikalen Ausrichtung unter einem spitzen Winkel auf das Behältnis ausgerichtet und fokussiert sein. Auf diese Weise können Lichtreflexionen, die das Analyseergebnis verfälschen könnten, zumindest teilweise vermieden werden, so dass ein möglichst unverfälschtes und aussagefähiges Bild der Körperflüssigkeit erhalten werden kann.

Dieses Ziel kann unterstützt werden durch eine im –vorzugsweise lichtreflexfreien – Raum vorgesehene Beleuchtungseinrichtung zur möglichst reflexfreien Beleuchtung des die Körperflüssigkeit enthaltenden Behältnisses. Hier sind mehrere Ausgestaltungen alternativ oder kumulativ denkbar. Zum einen kann die Beleuchtungseinrichtung vorzugsweise oberhalb des Behältnisses angeordnet sein, was anhand empirischer Versuche zu einer Verminderung der Reflexion führt. Die Anordnung und Ausbildung der Beleuchtungseinrichtung kann bspw. auch so vorgesehen sein, dass zu beiden Seiten des in der Analyseposition befindlichen Behältnisses jeweils eine seitliche Lampe angeordnet ist, derart, dass die Mittelpunkte beider Lampen und der Mittelpunkt des Behältnisses auf einer geraden Linie (A) liegen und dass eine weitere mittlere Lampe vorgesehen und angeordnet ist, derart, dass die Mittelpunkte dieser mittleren Lampe und des Behältnisses ebenfalls auf einer geraden Linie (B) liegen, die senkrecht zur Linie (A) verläuft. Ferner können die Lampen so angeordnet sein, dass sie von dem Behältnis jeweils den gleichen Abstand aufweisen. Dieser Abstand kann in einem konkreten Ausführungsbeispiel bspw. sechzig [60] Millimeter betragen. Schließlich kann die vertikale Höhe der zu beiden Seiten des in der Analyseposition befindlichen Behältnisses angeordneten seitlichen Lampen größer bemessen sein als die vertikale Höhe der mittleren Lampe. Im konkreten Ausführungsbeispiel kann der Unterschied in der Höhe zwischen den beiden seitlichen Lampen und der mittleren Lampe bspw. sechzehn [16] Millimeter betragen.

7



In einer weiteren Ausführungsform kann ein Scanner vorgesehen, der auf das in der Analyseposition befindliche Behältnis ausgerichtet ist. Dieser Scanner ist vorzugsweise ein Barcode-Scanner und ermöglicht es in vorteilhafter Weise, die Ränder eines auf dem Behältnis befindlichen Etiketts zu erfassen. Gleichzeitig wird der Barcode des Etiketts gelesen, womit eine eindeutige Identifizierung der Probe möglich ist. Damit kann das Behältnis anschließend in besonders einfacher Weise mittels einer Steuerungssoftware, welche die Bewegung bspw. eines Hub-Dreh-Greifers steuert, in eine Analyseposition gebracht werden, in der das Etikett auf der von dem Bildaufnahmegerät abgewendeten Seite des Behältnisses liegt.

Zusätzlich kann zum Zwecke des Ausblendens des Barcodes eine Antireflexplatte vorgesehen sein, die an der dem Bildaufnahmegerät abgekehrten Seite des Behältnisses angeordnet ist. Dabei ist die Antireflexplatte vorzugsweise mit einer weißen Oberfläche versehen und kann eine der Umfangsform des Behältnisses angepasste konkave Einsenkung aufweisen, um die Kontur derjenigen des Behältnisses anzupassen und den Barcode möglichst vollständig auszublenden. Auf diese Weise können die von dem Bildaufnahmegeräte von der Körperflüssigkeit aufgenommenen Bilder in besonders vorteilhafter Weise durch den Barcode nicht verfälscht werden, da der Barcode durch die Antireflexplatte ausgeblendet wird. Ggf. kann, um zusätzliche Reflexionen zu vermeiden, die Einsenkung mit Abrundungen in je eine ebene Fläche der Antireflexplatte übergehen, und die Flächen können in je einer scharfkantigen vertikalen Kante, die als Messkanten dienen, enden.

Vorzugsweise wird das Behältnis mittels eines Hub-Dreh-Greifers bewegt. Um dafür Platz zu schaffen, ist die Antireflexplatte aus einer an dem Behältnis anliegenden Stellung in Richtung der optischen Achse des Bildaufnahmegeräts von dem Behältnis weg bewegbar und wieder an das Behältnis heran bewegbar angeordnet. Die Handhabungsvorrichtung selbst, also bspw. der Hub-Dreh-Greifer, ist für die Beförderung eines Behältnisses aus einer Transportposition in seine Analyseposition vorgesehen. Die Handhabungsvorrichtung dreht das Behältnis in Abhängigkeit von der Anordnung des Etiketts in eine Position, in der von dem Bildaufnahmegerät ein korrektes Bild von der im Behältnis befindlichen Körperflüssigkeit erstellt werden kann.

Dabei kann mittels des Bildaufnahmegeräts mindestens ein Bild der Körperflüssigkeit hergestellt werden, das mittels einer Bildverarbeitungssoftware analysiert wird. Je nach Bedarf werden ein oder mehrere Ausschnittbilder hergestellt, die mittels der Bildverarbeitungssoftware zu einem Gesamtbild zusammengesetzt werden.

Die weiteren Merkmale und Vorteile sind der Beschreibung eines in den folgenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen. Es zeigen:

-  **Figur 1** das erfindungsgemäße Analysegerät in einer Frontansicht in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung;
- Figur 2** die erfindungsgemäße Anordnung zur Analyse von Körperflüssigkeit in einer Draufsicht in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung;
- Figur 3** die Anordnung gemäß Fig. 2 in Blickrichtung R mit einem in Transportposition befindlichen Behältnis in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung;
- Figur 4** die Anordnung gemäß Fig. 2 in Blickrichtung R mit einem in der Analyseposition befindlichen Behältnis in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung;
-  **Figur 5** die Anordnung gemäß Fig. 2 mit einer Beleuchtungseinrichtung in einer Draufsicht in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung;
- Figur 6** die Anordnung gemäß Fig. 5 in Blickrichtung S in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung;
- Figur 7** ein mit der erfindungsgemäßen Anordnung verwendetes Behältnis und
- Figur 8** eine Detaildarstellung einer Antireflexplatte in Draufsicht in einer schematischen, nicht maßstabsgerechten Darstellung.

In der Fig. 1 ist ein Gerät 10 zur Analyse von Körperflüssigkeit in seiner Gesamtheit dargestellt. Das Gerät 10 umfasst im wesentlichen einen Schrank 11 zur Aufnahme eines mit einer Steuerungssoftware betriebenen Steuerungsrechners 12 und eines mit einer Bildbearbeitungssoftware betriebenen Bildbearbeitungsrechners 13. Die von den Rechnern 12 und 13 ermittelten Daten werden auf einen Computerbildschirm 14 angezeigt. Auf dem Schrank 11 ist ein Gehäuse 15 angeordnet, das einen lichtreflexfreien Raum 16 umgibt.

Auf einer Seite des Gehäuses 15 ist eine Transportbahn 17 zur Zuführung von in Racks 18 befindlichen Körperflüssigkeit 21 enthaltenden Behältnissen 20 in das Gehäuse 15 vorgesehen. Auf der der Transportbahn 17 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 15 ist eine Transportbahn 19 zum Abtransport von Behältnissen 20 mit analysierter Körperflüssigkeit 21 vorgesehen. Bei der zu analysierenden Körperflüssigkeit 21 kann es sich um Blutserum, Blutplasma oder dergleichen handeln.

Die Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das offene Gehäuse 15. Die Transportbahnen 17 und 19 sind durch eine quer verlaufende Transportbahn 23 miteinander verbunden. Auf der Transportbahn 23 werden die in den Racks 18 befindlichen Behältnisse 20 nacheinander in eine Analyseposition 22 gebracht.

Der Analyseposition werden Behältnisse 20 mit zentrifugierter Körperflüssigkeit 21 zugeführt, so dass sich, wie in Fig. 7 dargestellt, im oberen Bereich des Behältnisses 20 die Körperflüssigkeit 21, beispielsweise Blutserum, im mittleren Bereich ein Trennmittel 25 und im unteren Bereich ein Blutkuchen 26 befindet. Das Behältnis 20 ist mit einer Kappe 24 verschlossen. Im Bereich der Körperflüssigkeit 21 ist ein Etikett 27 aufgeklebt, dessen sich gegenüberliegende Endkanten 28 einen Abstand von mindestens 6,5 Millimeter voneinander aufweisen, der ein Fenster 52 für eine freie Sicht auf die Körperflüssigkeit 21 zulässt.

Der lichtreflexarme, wenn möglich lichtreflexfreie Raum 16 ist beispielsweise mit mattschwarze Oberflächen aufweisende Innenwände ausgestattet. In dem lichtreflexarmen und wenn möglich lichtreflexfreien Raum 16 sind ein Bildaufnahmegerät 30 und ein Scanner 29 untergebracht, wobei das Bildaufnahmegerät 30 auf das die Körperflüssigkeit 21 enthaltende Behältnis 20 ausgerichtet und fokussiert ist, während der Scanner 29 auf das Etikett 27 ausgerichtet und fokussiert ist.

11

Das Bildaufnahmegerät 30 kann auch außerhalb des Raums 16 angeordnet sein, dann ist jedoch eine lichtdichte Öffnung 31 für den Durchtritt des Objektivs 32 des Bildaufnahmegeräts 30 in einer Wand 33 des Raums 16 ausgebildet (wie die Fig. 3, 4 und 5 zeigen). Das Bildaufnahmegerät 30 kann eine Stehbildkamera, eine Farbbildkamera, eine Videokamera, eine Spektralkamera oder dergleichen sein. Bevorzugt ist eine Farbbildkamera, bspw. eine 3CCD-Videokamera. Die Einstellungen der Farbkamera wie Scharfstellung, Weißabgleich, Blendeneinstellung, Aufhellung können, je nach Geometrie der erfindungsgemäßen Anordnung, fest voreingestellt sein. Sie können aber auch anhand der Bildauswertungssoftware nachjustiert werden, wenn die von der Bildauswertungssoftware zur Steuerungssoftware gemeldeten Daten (siehe dazu weiter unten) in Bezug auf die im Rechner 13 gespeicherten Vergleichsdaten von verminderter Qualität sind. Die Verknüpfung zwischen dem Bildaufnahmegerät 30, bspw. einer solchen 3CCD-Videokamera, und dem Bildauswerterechner 13 bedingt eine Umwandlung des von dem Bildaufnahmegerät 30 erstellten Farbsignals in Form eines analogen Spannungssignals in einen digitalen Wert, der von dem Rechner 13 verarbeitet werden kann. Dies kann bspw. über einen an sich bekannten sog. „Framegrabber“ oder „Firewire“ erfolgen. Diese Einrichtungen können auch in das Bildaufnahmegerät 30 integriert sein, so dass dieses direkt an den Rechner 13 angeschlossen werden kann.

Das Bildaufnahmegerät 30 ist auf einem verstellbaren Gestell 34 befestigt, und es ist mit seiner optischen Achse 54 in seiner vertikalen Ausrichtung gegenüber dem senkrecht angeordneten Behältnis 20 um einen variablen spitzen Winkel α von vorzugsweise 5 Winkelgraden geneigt. Mit dieser Maßnahme kann eine vergleichsweise reflexfreie Aufnahme von dem zylinderförmigen Behältnis 20 bzw. der darin befindlichen Körperflüssigkeit 21 gemacht werden.

Dabei verläuft die optische Achse 54 des Bildaufnahmegeräts 30 in einer vertikalen Ebene, die senkrecht zur Linie A liegt, wobei die Linie B in dieser vertikalen Ebene liegt.

Oberhalb und mittig zur Analyseposition 22 ist ein Hub-Dreh-Greifer 35 angeordnet, dessen hydraulischer Antrieb durch den Steuerungsrechner 12 gesteuert wird. Der Hub-Dreh-Greifer 35 erfasst ein im Rack 18 befindliches Behältnis 20 und hebt es in die Analyseposition 22 und senkt es nach erfolgter Aufnahme durch das Bildaufnahmegerät 30 wieder in das Rack 18 ab.

Eine horizontal hin und her bewegbare Antireflexplatte 36 liegt während einer Aufnahme durch das Bildaufnahmegerät an der demselben abgewandten Seite an, um bei der Aufnahme die auf dem Etikett gedruckten Zeichen, wie beispielsweise einen Barcode, auszublenden.

Von dem Absenken eines analysierten Behältnisses 20 durch den Hub-Dreh-Greifer 35 bewegt sich die Antireflexplatte 36 auf Führungsbolzen 44 weg vom Behältnis 20, um Platz für den Hub-Dreh-Greifer 35 zu machen.

In der Fig. 8 ist in einer Draufsicht die Antireflexplatte 36 dargestellt. Sie ist mit einer dem Behältnis 20 zugekehrten weißen, vorzugsweise schmutzabweisenden Oberfläche versehen, in der eine der Außenform des Behältnisses 20 angepasste konkave Einsenkung 37 eingearbeitet ist. Diese Einsenkung 37 geht zu beiden Seiten über Abrundungen 38 und 39 in ebene Flächen 40 und 41 über. Die ebenen Flächen enden in vertikal angeordneten scharfen Kanten 42 und 43, die als Messkanten dienen. Mit der Antireflexplatte 36 können 15 bis 50 %, vorzugsweise 20 bis 25 % des Behältnisses 20 abgedeckt werden, so dass Etiketten verschiedener Größe und Form zuverlässig ausgeblendet werden können.

In dem lichtreflexarmen und wenn möglich lichtreflexfreien Raum 16 ist schließlich eine Beleuchtungseinrichtung 45 vorgesehen, die während des Analysevorgangs eines mit Körperflüssigkeit gefüllten Behältnisses 20 dasselbe und die darin befindliche Körperflüssigkeit 21 möglichst reflexfrei ausleuchtet.

Eine umfangreiche empirische Ermittlung hat ergeben, dass die nachfolgend beschriebene Anordnung von Lampen eine vergleichsweise reflexfreie Ausleuchtung ergibt.

Die Beleuchtungseinrichtung 45 ist oberhalb eines in der Analyseposition 22 befindlichen Behältnisses 20 angeordnet und umfasst drei Lampen 46, 47 und 48.

Dabei sind zu beiden Seiten des in der Analyseposition 22 befindlichen Behältnisses 20 jeweils eine seitliche Lampe 46 und 47 angeordnet, derart, dass die Mittelpunkte 49 und 50 beider Lampen 46 bzw. 47 und der Mittelpunkt 51 des Behältnisses 20 auf einer geraden Linie A liegen und dass eine weitere mittlere Lampe 48 vorgesehen ist, derart, dass die Mittelpunkte 53 und 51 dieser mittleren Lampe 48 und des Behältnisses 20 ebenfalls auf einer geraden Linie B liegen, die senkrecht zur Linie A verläuft.

Hinzu kommt, dass die drei Lampen 46, 47 und 48 von dem in der Analyseposition befindlichen Behältnis 22 den gleichen horizontalen Abstand aufweisen, der beispielsweise beim Ausführungsbeispiel sechzig Millimeter beträgt. Ferner ist die vertikale Höhe der zu beiden Seiten des in der Analyseposition 22 befindlichen Behältnisses 20 angeordneten seitlichen Lampen 46 und 47 größer bemessen als die vertikale Höhe der mittleren Lampe 48. Beim Ausführungsbeispiel beträgt dieser Unterschied sechzehn Millimeter.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Anordnung ist folgende:

Hat ein mit Behältnissen 20 gefülltes Rack 18 mit dem ersten Behältnis 20 die Analyseposition erreicht, wird mittels des Bildaufnahmegeräts 30 die Form der das Behältnis 20 verschließende Kappe 24 und damit der Hersteller und die Maße des Behältnisses 20 festgestellt.

Dann hebt der Hub-Dreh-Greifer 45 das Behältnis 20 aufgrund der ermittelten Maße in die geeignete Analyseposition 22, dreht aufgrund der vom Scanner 29 ermittelten Endkanten 28 des Etiketts 27 das Behältnis in eine aufnahmebereite Lage, in der das Fenster 52 dem Bildaufnahmegerät 30 zugekehrt ist. Während mittels des Bildaufnahmegeräts 30 eine oder mehrere Aufnahmen von der Körperflüssigkeit 21 gemacht werden, wird gleichzeitig die Form der Kappe 24 des nachfolgenden Behältnisses erfasst. Das Behältnis 20 mit der analysierten Körperflüssigkeit 21 wird wieder in das Rack 18 abgesenkt, das Rack 18 wird bis zum nachfolgenden Behältnis 20 befördert und dasselbe dann von Hub-Dreh-Greifer 45 an der Kappe 24 erfasst, in die Analyseposition 22 bewegt und aufnahmebereit ausgerichtet.

Zur Ermittlung der Menge der im Behältnis 20 befindlichen Körperflüssigkeit 21 werden mittels des Bildaufnahmegeräts 30 die Trennfläche 55 zwischen der Oberfläche der Körperflüssigkeit 21 und Luft und die Trennfläche 56 zwischen der Körperflüssigkeit 21 und dem Trennmittel 25 bestimmt. Anschließend wird unter Berücksichtigung des Durchmessers des Behältnisses mittels der Bildverarbeitungssoftware aufgrund der erhaltenen Daten die Menge der im Behältnis 20 befindlichen Körperflüssigkeit errechnet.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Analyse von Körperflüssigkeiten, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bildaufnahmegerät (30) vorgesehen und mit einer elektronischen Bildauswertevorrichtung verbunden ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bildaufnahmegerät (30) eine photographische Stehbildkamera, eine Farbbildkamera, eine Videokamera oder eine Spektralkamera ist.
3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Körperflüssigkeit (21) in einem lichtreflexarmen und wenn möglich in einem lichtreflexfreien Raum (16) in einem Behältnis (20) bereitgestellt und dass das Bildaufnahmegerät (30) auf das in einer Analyseposition (22) befindliche Behältnis (20) ausgerichtet und fokussiert ist.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bildaufnahmegerät (30) in seiner vertikalen Ausrichtung unter einem spitzen Winkel (α) auf das Behältnis (20) ausgerichtet und fokussiert ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass in dem lichtreflexarmen, vorzugsweise lichtreflexfreien Raum (16) eine Beleuchtungseinrichtung (45) zur Beleuchtung des die Körperflüssigkeit (21) enthaltenden Behältnisses (20) vorgesehen ist.
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung (45) oberhalb des Behältnisses (20) angeordnet ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zu beiden Seiten des in der Analyseposition (22) befindlichen Behältnisses (20) jeweils eine seitliche Lampe (46, 47) angeordnet ist, derart, dass die Mittelpunkte (49, 50) beider Lampen (46, 47) und der Mittelpunkt (51) des Behältnisses (20) auf einer geraden Linie (A) liegen und dass eine weitere mittlere Lampe (48) vorgesehen und angeordnet ist, derart, dass die Mittelpunkte (53, 51) dieser mittleren Lampe (48) und des Behältnisses (20) ebenfalls auf einer geraden Linie (B) liegen, die senkrecht zur Linie (A) verläuft.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Achse (54) des Bildaufnahmegeräts (30) in einer vertikalen Ebene verläuft, die senkrecht zur Linie (A) liegt, wobei die Linie (B) in dieser vertikalen Ebene liegt.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lampen (46, 47, 48) von dem Behältnis (20) den gleichen horizontalen Abstand aufweisen.
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand jeder Lampe (46, 47, 48) von dem Behältnis (20) sechzig [60] Millimeter beträgt.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die vertikale Höhe der zu beiden Seiten des in der Analyseposition (22) befindlichen Behältnisses (20) angeordneten seitlichen Lampen (46, 47) größer bemessen ist als die vertikale Höhe der mittleren Lampe (48).
12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterschied in der Höhe zwischen den seitlichen Lampen (46, 47) und der mittleren Lampe (48) sechzehn (16) Millimeter beträgt.
13. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Scanner (29) vorgesehen ist, der auf das in der Analyseposition (22) befindliche Behältnis (20) ausgerichtet ist.

14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Scanner (29) ein Barcode-Scanner ist.
15. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antireflexplatte (36) vorgesehen ist, die an der dem Bildaufnahmegerät (30) abgekehrten Seite des Behältnisses (20) angeordnet ist.
16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Antireflexplatte (36) mit einer weißen Oberfläche versehen ist und eine der Umfangsform des Behältnisses (20) angepasste konkave Einsenkung (37) aufweist.
17. Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsenkung (37) mit Abrundungen (38,39) in je eine ebene Fläche (40,41) der Antireflexplatte (36) übergeht und die Flächen (40,41) in je einer scharfkantigen vertikalen Kante (42,43) enden, wobei jede Kante als eine Messkante dient.
18. Anordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Antireflexplatte (36) aus einer an dem Behältnis (20) anliegenden Stellung in Richtung der optischen Achse (54) des Bildaufnahmegeräts (30) von dem Behältnis (20) wegbewegbar und wieder an das Behältnis heranbewegbar angeordnet ist.
19. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Handhabungsvorrichtung, vorzugsweise ein Hub-Dreh-Greifer (35), für die Bewegung eines Behältnisses (20) aus seiner Transportposition in seine Analyseposition (22) vorgesehen ist.
20. Vorrichtung zur Analyse von Körperflüssigkeiten, enthaltend eine Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19.
21. Verfahren zur Analyse von Körperflüssigkeiten, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Bildaufnahmegeräts (30) von der Körperflüssigkeit (21) mindestens ein Bild hergestellt wird, das mittels einer Bildverarbeitungssoftware analysiert wird.

1-

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Scanners (29) die Endkanten (28) eines auf dem Behältnis (20) befindlichen Etiketts (27) erfasst werden, und dass das Behältnis (20) anschließend mittels einer Steuerungssoftware in eine Analyseposition (22) gebracht wird, in der das Etikett (27) auf der von dem Bildaufnahmegerät (30) abgewandten Seite des Behältnisses (20) liegt.
23. Verfahren nach den Ansprüchen 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Ausschnittbilder hergestellt werden, die mittels der Bildverarbeitungssoftware zu einem Gesamtbild zusammengesetzt werden.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Analyse von Körperflüssigkeiten (21), bei dem ein Bildaufnahmegerät (30) in einem mit einer Beleuchtungseinrichtung (45) versehenen lichtreflexarmen, vorzugsweise lichtreflexfreien Raum (16) untergebracht und mit einer elektronischen Bildauswerteeinrichtung verbunden ist. Das Bildaufnahmegerät (30) ist auf ein in einer Analyseposition (22) befindliches die Körperflüssigkeit (21) beinhaltendes Behältnis (20) fokussiert, um von der Körperflüssigkeit (21) mindestens eine Aufnahme zu machen, die mittels einer Bildauswertesoftware analysiert wird, wodurch die Qualität der Körperflüssigkeit (21) festgestellt wird.

(Fig. 2)

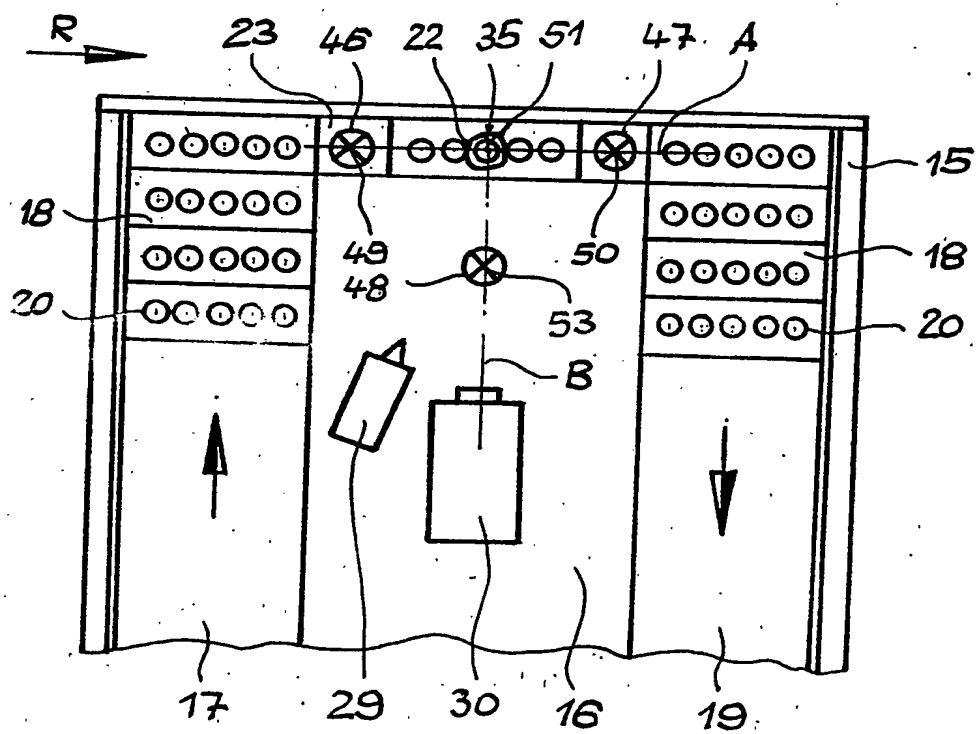


Fig. 2

Fig. 1

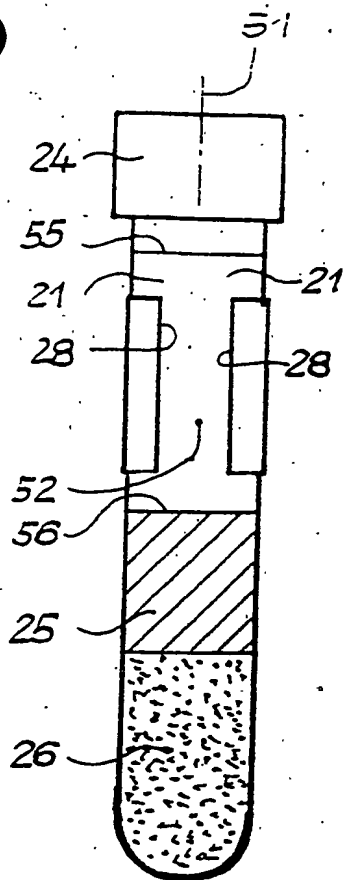
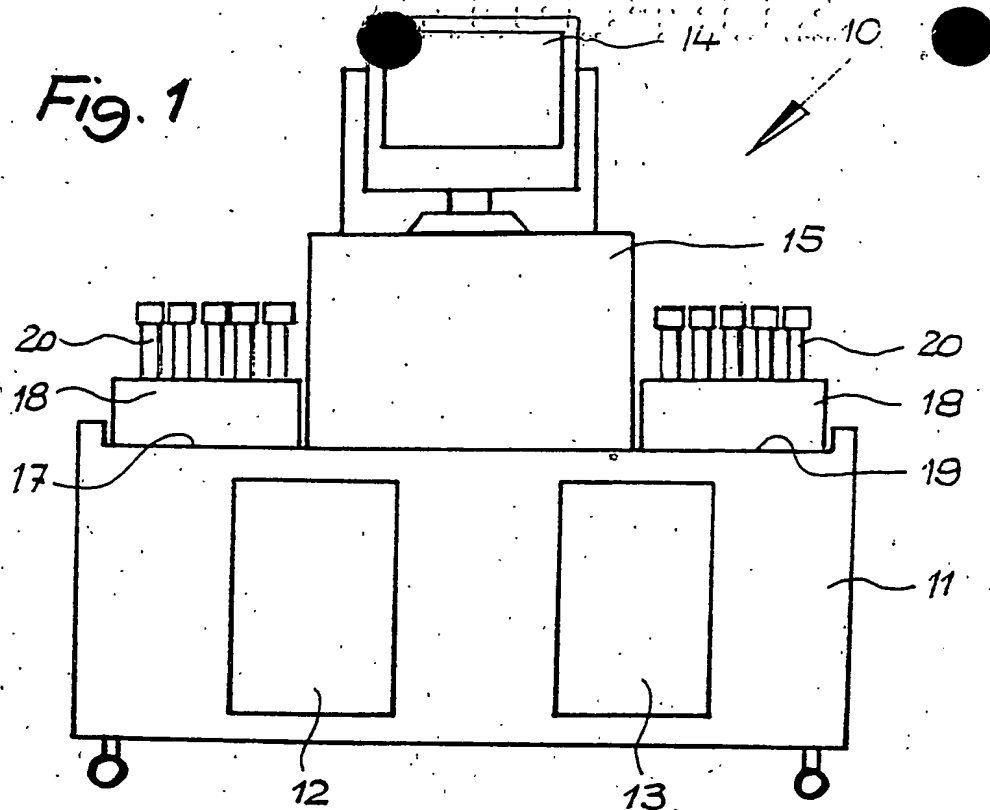


Fig. 7

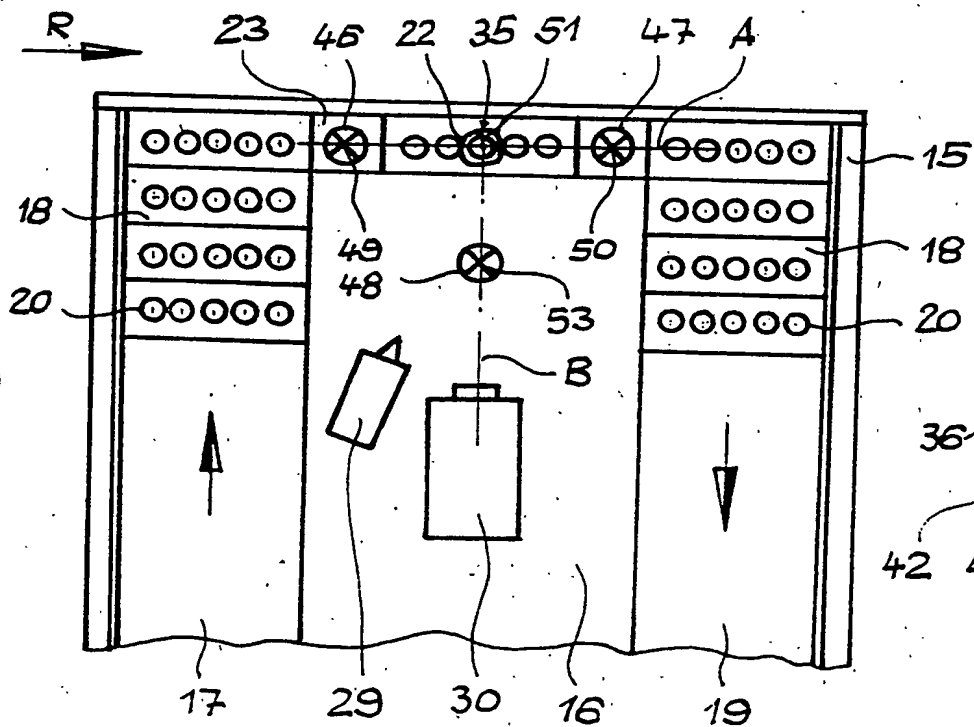


Fig. 2

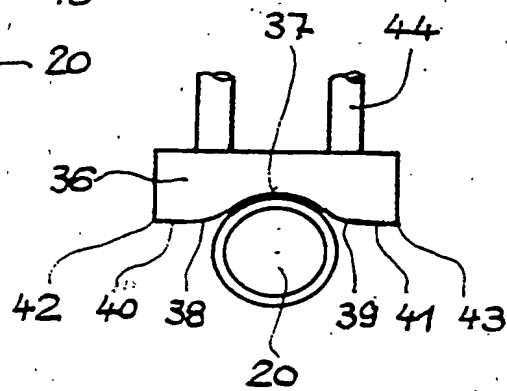


Fig. 8

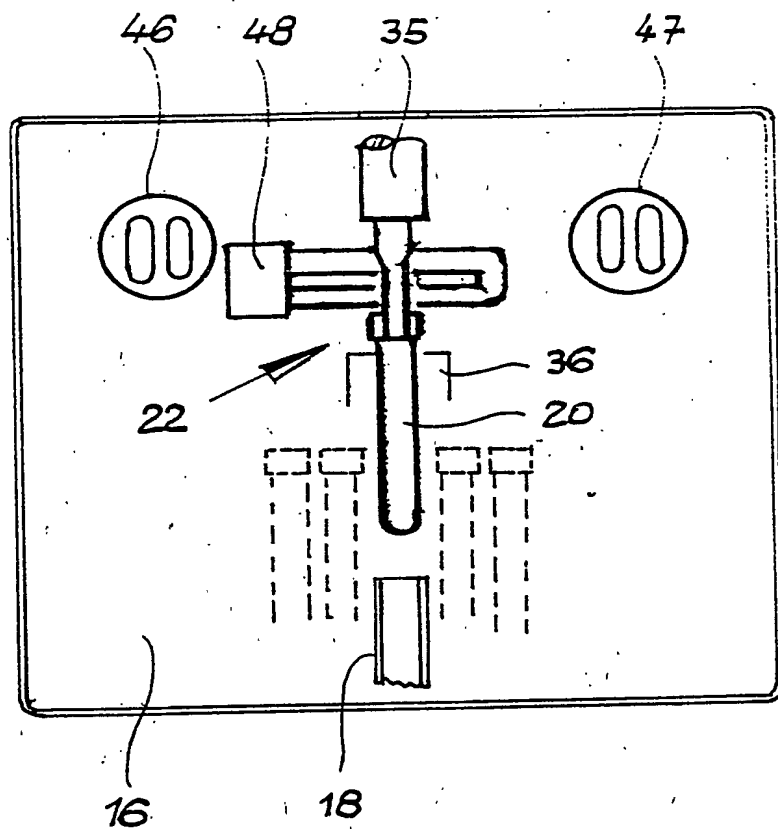


Fig. 6

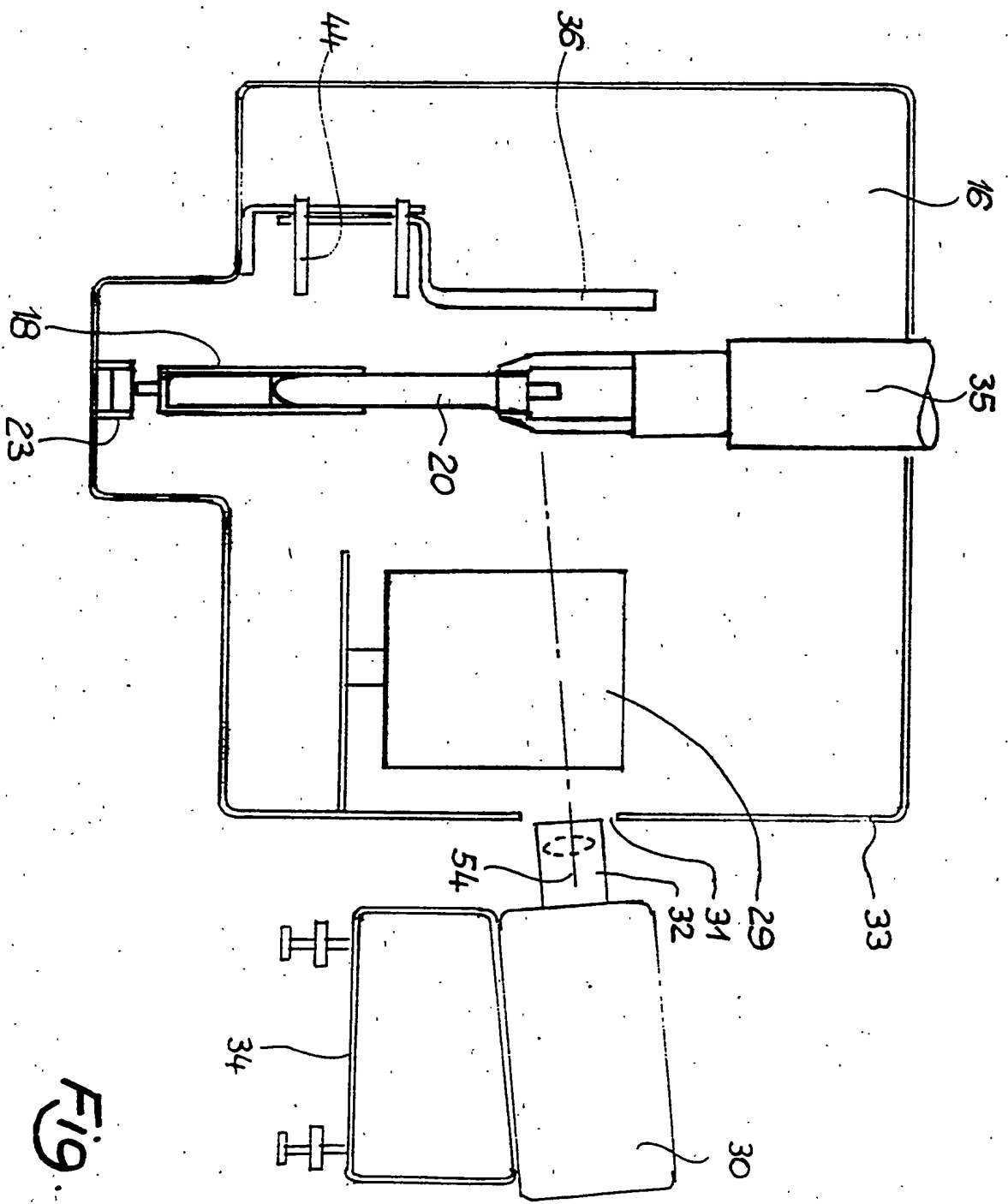


Fig. 3

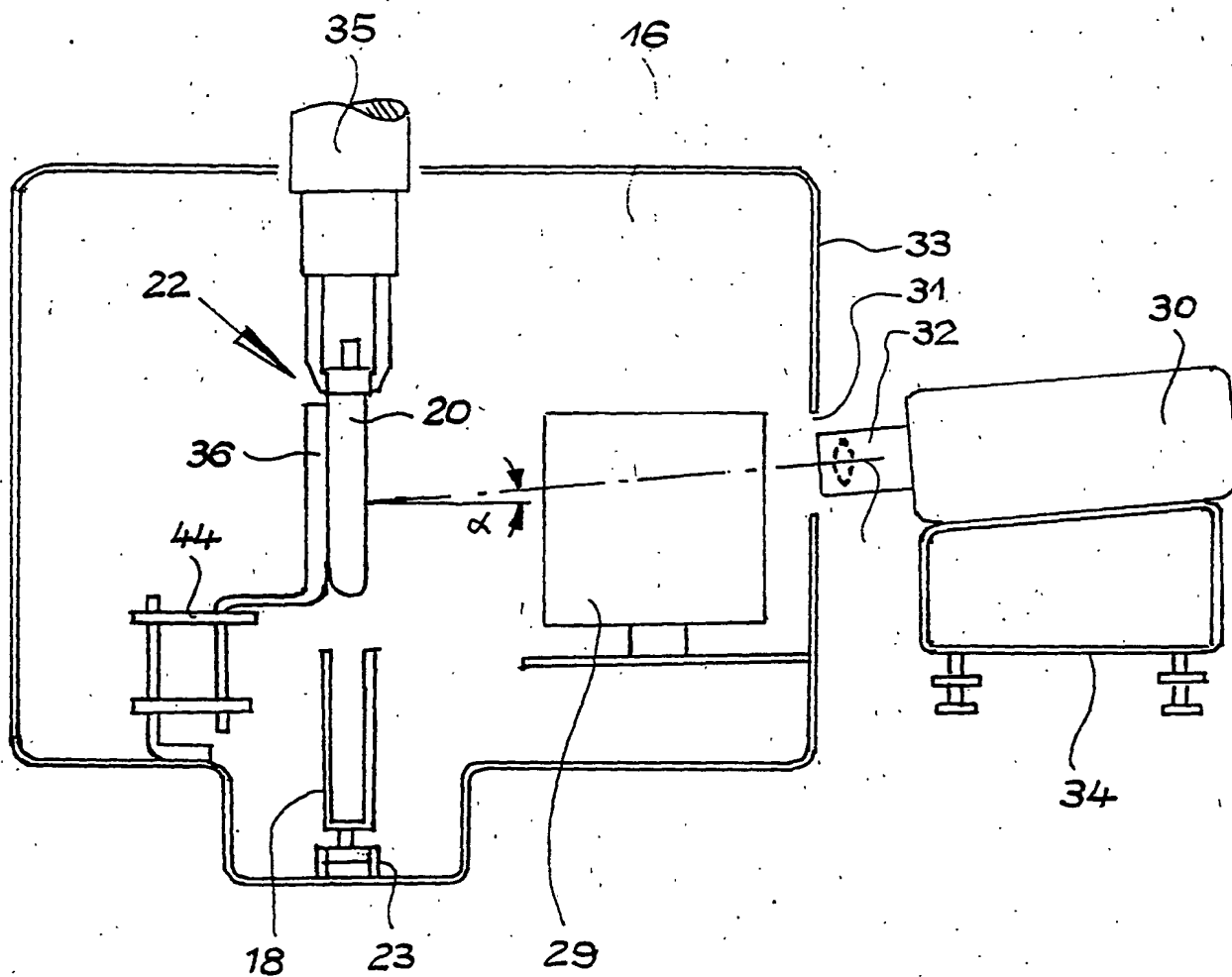


Fig. 4

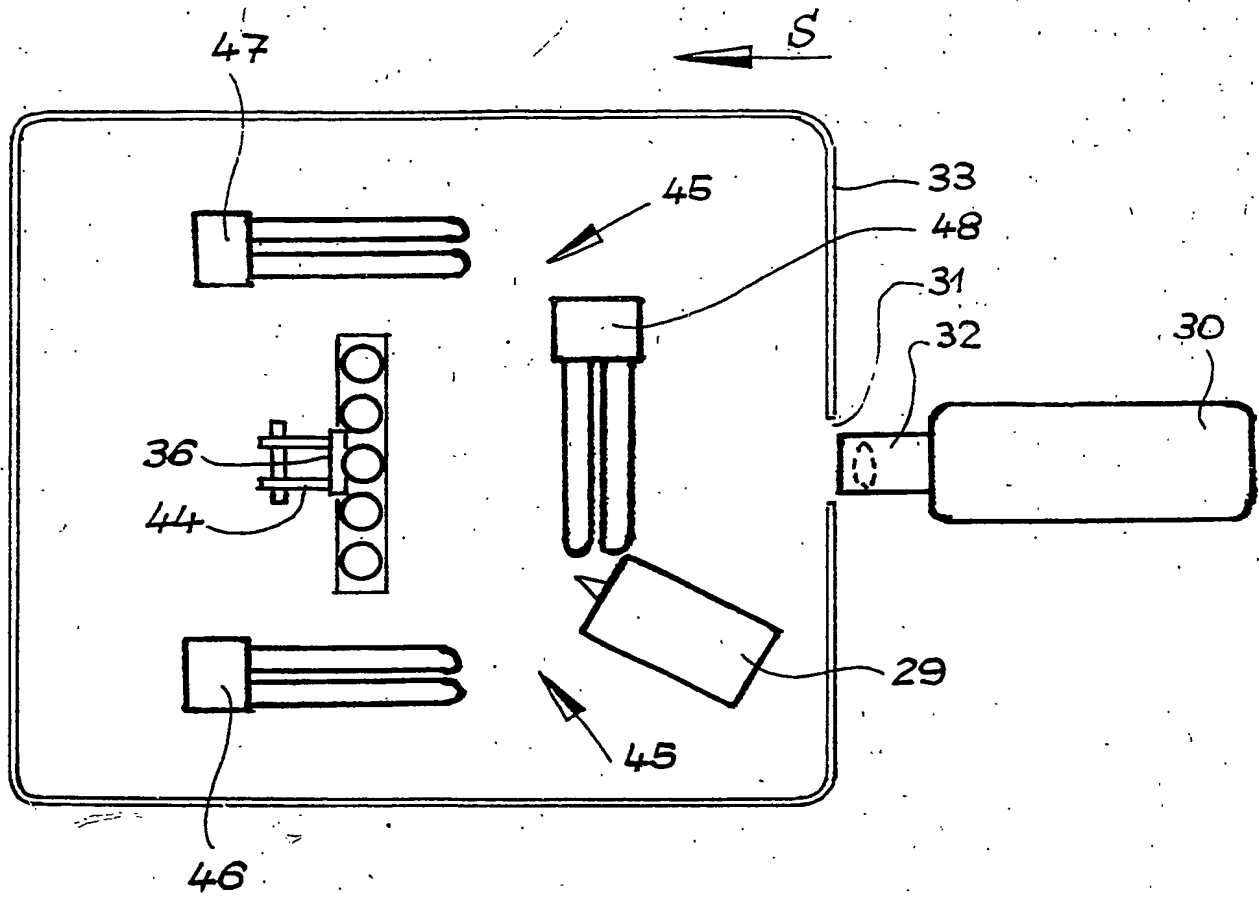


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.